

APRENDER E ENSINAR CONCEITOS MATEMÁTICOS: um estudo com professores das séries iniciais do Ensino Fundamental

LUCIANE MARIA SCHLINDWEIM¹
MARIA HELENA VILARES CORDEIRO²

Resumo

Este trabalho é parte integrante de uma pesquisa na qual pretendemos investigar as transformações conceituais empreendidas por um grupo de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental, em situação de formação continuada. Para tanto, organizamos um grupo de professores envolvidos com a aprendizagem de conceitos matemáticos. Os dados aqui apresentados foram coletados entre agosto e dezembro de 2001 (análises referentes ao primeiro módulo do curso de formação continuada que vimos oferecendo aos professores da rede municipal de ensino de Itajaí/SC). Foram realizados onze encontros semanais, de quatro horas de duração, totalizando quarenta e quatro horas de curso. As observações foram registradas em um diário de campo, por duas bolsistas de iniciação científica. Realizamos, também, um teste inicial e final, com o objetivo de avaliar o desempenho dos professores na resolução de problemas matemáticos. Trata-se de uma pesquisa longitudinal. As análises pautaram-se na perspectiva da psicologia histórico-cultural. Utilizamos uma metodologia que privilegiou a exposição oral e escrita dos professores. Nossa proposta de trabalho partiu das concepções dos professores, provocando-os a apresentar as atividades que vêm desenvolvendo em sala de aula.

¹ Professora Dr^a. e
Coordenadora do
Programa de Pós-
Graduação Mestrado em
Educação da Univali.
E-mail:
lucmas@cehcom.univali.br

² Professora Dr^a. do
Programa de Pós-
Graduação Mestrado em
Educação da Univali.
E-mail:
mcordeiro@hotmail.com

Introdução

Ao ingressar no ensino regular, a criança defronta-se com o desafio da alfabetização. Neste momento, há uma grande ênfase ao processo de aquisição e uso da linguagem escrita, e o ensino da matemática, não raras vezes, é considerado de forma secundária. O professor, em sua ação pedagógica em sala de aula, delega grande parte do tempo a atividades voltadas tão somente ao aprendizado à língua escrita e quando a Matemática é introduzida passa a ser pela escrita e memorização de números descontextualizados. Desta forma, já desde a primeira série, o aluno não é incentivado em atividades que envolvam aritmética, álgebra ou geometria, uma vez que o próprio professor, não raras às vezes, faz o curso de pedagogia para “fugir” da matemática. O descaso no ensino da matemática vai configurando-se, ao longo dos anos escolares, em uma quase aversão à matemática.

Esta aversão pode ocorrer devido ao fato dos educadores ensinarem uma matemática ou só teórica ou só prática dando ao aluno uma visão parcial e fragmentada deste conhecimento:

“...o ensino teórico desvinculado da prática gera uma visão parcial do conteúdo, isso também acontece com o ensino só prático. Não se pode sonegar ao aluno a compreensão dos fundamentos teóricos ligados á prática, que, sem dúvida, é importante para se tomar decisões” (Maranhão, 1991, p. 23).

A matemática é uma ciência que desenvolve o raciocínio e as habilidades de pensamento, necessários para acompanhar a sociedade industrializada, complexa, com grande evolução tecnológica em que vivemos. Enquanto ciência, a matemática tem lógica e objetividade próprias que se relacionam com formas e aspectos quantitativos das coisas. Mas a matemática, ciência, é fruto da atividade humana e como tal envolve mensuração, relação, seleção, classificação, organização de objetos e fatos. Como atividade humana, a matemática surgiu e se desenvolveu tanto por fatores externos como internos. Se, por um lado, as necessidades sociais e interesses econômicos foram os grandes impulsionadores do desenvolvimento e sistematização da ciência matemática, por outro, a capacidade cognitiva e reflexiva do homem vem ampliando, sistematizando e organizando idéias em níveis cada vez mais crescentes da complexidade e formalização. A matemática oferece-nos idéias e modelos em que o conhecimento experimental passa a ser racional, servindo como ferramenta de interpretação, explicação e predição da realidade. E, neste sentido, a matemática, como ciência, vem sofrendo modificações, adequando-se às transformações do mundo moderno. Entretanto, o ensino da matemática nas séries iniciais não acompanha essas modificações ocorridas ao longo do tempo em torno dessa ciência que está presente em todos os contextos. É necessário que a escola amplie, renove e reelabora os métodos de ensino de acordo as exigências sociais. Uma vez que o papel da escola é fazer com que o indivíduo saia do meio acadêmico preparado para “o mundo que cerca”. Isto evidentemente é uma função que a escola, enquanto instituição educacional deixa a desejar.

É necessário considerar que o ensino da matemática é necessário para todos; que a matemática está presente em nosso dia-a-dia em tudo que nos rodeia, e que, para entender-se melhor os fatos e acontecimentos, é importante que saibamos usá-la como ferramenta. É nesta perspectiva que Nunes e Bryant (1997) vem desenvolvendo, em suas pesquisas, o conceito de numeralização:

“Desejaríamos que a palavra numeralizado implicasse a posse de dois atributos. O primeiro é uma ‘familiaridade’ com números e a habilidade de fazer uso de habilidades matemáticas que capacitam um indivíduo a enfrentar as demandas matemáticas práticas de sua vida cotidiana. O segundo é a habilidade de ter alguma apreciação e compreensão das informações que são apresentadas em termos matemáticos, por exemplo, em gráficos, mapas e tabelas ou por referências a aumento ou redução de porcentagem. Considerados juntos, estes implicam que deveria se esperar que uma pessoa numeralizada fosse capaz de apreciar e entender algumas das formas pelas quais a matemática pode ser usada como um meio de comunicação” (Nunes e Bryant, 1997).

As habilidades matemáticas só são possíveis ao homem pela racionalidade de sua inteligência. Considerando que a matemática desenvolve habilidades cognitivas como estrutura de linguagem mais elaborada, pensamos que a escola deveria priorizar tal área do conhecimento.

Para que isso aconteça precisamos buscar metodologias que invistam na comunicação matemática, articulando-a as atitudes diárias. Pretende-se que a criança, com o auxílio do professor faça uma relação significativa da linguagem matemática.

O processo de escolarização

O processo de escolarização formal, em seus vários níveis (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio, Graduação e pós-graduação), desempenha um importante papel na apropriação, pelo sujeito, da experiência historicamente construída pela humanidade. Vygotsky afirma que a aprendizagem escolar traz algo de completamente novo ao curso do desenvolvimento do indivíduo, uma vez que os conteúdos apreendidos sistematicamente, desenvolvem e ampliam a própria consciência humana. Neste sentido, Giardinetto reafirma a fala de Vygotsky ao evidenciar que:

“A escola surge como um elemento fundamental para a necessária formação do indivíduo enquanto cidadão participante de um determinado contexto social, pois é através dela que esse indivíduo tem a possibilidade de se apropriar de um conhecimento que não lhe é possível apropriar no plano da vida cotidiana” (Giardinetto, 1999, p. 8).

É na escola, que a criança adquire o domínio de noções que são básicas para a aquisição de conteúdos formais. É na escola que o indivíduo entra em contato com conhecimentos que lhe possibilitam uma compreensão mais ampla do mundo que o rodeia. Em sua função social, a escola deve se constituir em um instrumento que possibilite ao indivíduo, a compreensão da realidade como um todo. E uma pessoa só pode entender a realidade quando faz abordagens transversais, articulando o conhecimento formal e o cotidiano.

O conhecimento, a escola e a formação de professores

O conhecimento se encontra difundido em inúmeras fontes e precisa ser reelaborado pelo indivíduo que o aprende. Neste sentido, grande ênfase tem sido dada às interações sociais na escola, enfatizando a importância do trabalho partilhado entre alunos e professores. Pois como afirma Kamii, “o ambiente sócio-afetivo e intelectual da classe é um grande responsável pela maneira como as crianças aprendem ou não qualquer assunto acadêmico” (Kamii, 1988, p. 68). A construção do conhecimento constitui-se em um processo intersubjetivo e dialógico que acontece no confronto e pela cooperação entre os indivíduos. Assim os conteúdos partilhados e discutidos conjuntamente delineiam-se subjetivamente, em cada indivíduo do grupo.

Compreendendo o processo educativo nesta perspectiva, há que se valorizar as dinâmicas pedagógicas que promovam a participação, a discussão e a troca de idéias. Uma vez que o ensino não deve mais ser imposto e sim construído num processo de interação entre professor/aluno e aluno/aluno. Os trabalhos em grupo, as discussões, seminários são entendidos como atividades essenciais para o desenvolvimento do aluno, assim como do professor, tendo em vista que os cursos de formação continuada possibilitam estas discussões e reflexões sobre suas práticas pedagógicas. Entretanto, muito ainda falta para que a formação dos professores esteja de acordo com a realidade cultural vigente, sendo que Onuchic (1999, p. 212) afirma que:

“A formação de professores, tanto a inicial quanto a continuada, pouco tem contribuído para qualificá-los para o exercício da docência. Não tendo condições de aprimorar sua formação e não dispondo de outros recursos para desenvolver as práticas de sala de aula, os professores se apóiam quase que exclusivamente nos livros didáticos que, muitas vezes, são de qualidade insatisfatória”.

A diversidade de experiências é um fator central e indispensável ao grupo, uma vez que propicia ao indivíduo, a ampliação das capacidades cognitivas. Assim, quanto maior for o conhecimento do professor, mais ele poderá propiciar essa

ampliação das capacidades cognitivas de seus alunos. Por outro lado, quando o professor se limita aos livros didáticos, sua prática pedagógica dificilmente ultrapassa o limite da memorização e repetição convenientemente utilizada na manutenção da alienação social.

É preciso ressaltar que o conhecimento escolar tem uma pré-história. A aprendizagem, de uma maneira geral, começa muito antes da aprendizagem escolar.

Pretendemos estabelecer uma discussão em torno dos aspectos formação de professores não têm considerado os fatores psicológicos envolvidos na aquisição e/ou transformação dos conteúdos desenvolvidos nos cursos de formação continuada. Questionam-se os conteúdos em si, a dinâmica utilizada no curso e as possíveis transposições da teoria à prática docente, os procedimentos de avaliação etc. No entanto, há, como já afirmei, uma lacuna no que se refere aos processos psicológicos dos professores envolvidos nos cursos de capacitação.

Nós temos nos pautado na perspectiva de que é necessário compreender o processo de transformação conceitual do professor, analisar as implicações envolvidas no conhecer o *novo*, vinculando-o com o *velho*, possibilitando a efetiva implementação de políticas pedagógicas dinâmicas e processuais. De outra forma, temos novamente a antiga (in)formação travestida de um linguajar “novo”, que acaba por gerar, invariavelmente, uma prática docente ainda tradicional.

Neste trabalho apresento algumas análises em torno das transformações conceituais empreendidas por um grupo de vinte e um professores de séries iniciais do Ensino Fundamental. São professores da rede pública do município de Itajaí/SC, envolvidos em um curso de formação continuada, na área de educação matemática.

○ contexto da pesquisa

Os dados aqui apresentados e analisados foram coletados entre agosto e dezembro de 2001. Os professores reuniam-se semanalmente, em encontros com duração de quatro horas, com o objetivo de estudar saídas pedagógicas para os problemas de aprendizagem, na área da matemática. Cabe ressaltar que o professor de séries iniciais tem o compromisso de abordar os conteúdos de diferentes áreas de conhecimento. E, neste aspecto, tanto o curso Magistério (em nível de Ensino Médio), como o curso Pedagogia, tem investido, historicamente, mais no desenvolvimento de habilidades pedagógicas, enfatizando o ensino da linguagem/letramento. Assim, a formação inicial do professor de séries iniciais pouco tem investido no ensino da matemática. Este fato tem se refletido nos baixos índices de desempenho dos alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental, na área da matemática (INEP, 2001).

Durante os onze encontros realizados, de agosto a dezembro de 2001, utilizamos uma metodologia que privilegiou a exposição oral e escrita dos professores. Nossa proposta de trabalho partiu das concepções dos professores, provocando-os a apresentar, de forma prática, as atividades que vêm desenvolvendo em sala de aula. A partir das discussões e críticas do grupo sobre as apresentações de atividades é que fomos articulando as concepções pedagógicas das professoras com as concepções teórico-metodológicas de diferentes autores que vêm estudando a psicologia da educação matemática (Bicudo, 1999; Giardinetto, 1999; Nunes, 1997; Parra, 1996; Zunino, 1995).

Os registros de observações, em um diário de campo foram empreendidos por duas bolsistas de iniciação científica e, ainda, por duas mestrandas, também envolvidas na pesquisa. Os trabalhos foram coordenados por duas pesquisadoras, uma pedagoga e outra psicóloga. É preciso destacar que se trata de uma pesquisa longitudinal que pretende acompanhar estes professores por, pelo menos, dois anos. As análises aqui empreendidas referem-se ao que consideramos o primeiro módulo de atividades e cujas discussões circularam em torno do conceito de número, numeral e base numérica.

Discussão dos resultados

A análise do material coletado levou-nos à discussão de questões pertinentes às concepções teórico-metodológicas da atuação docente no espaço escolar. Vale dizer que as análises das reuniões aqui apresentadas obedecem a uma ordem temporal. Este procedimento tem por objetivo capturar as transformações conceituais dos professores enquanto processo, no desenvolvimento sequencial das interlocuções.

Já nos três primeiros encontros foi possível identificar, no discurso dos professores, compreensões equivocadas sobre a matemática. Ao serem questionados sobre a importância e a necessidade do aprendizado dos números, foram apresentadas respostas tais como: “*Assim como a criança aprende a ler, o número torna-se uma consequência!*” Ao que parece, a professora considera o aprendizado do número, algo “*natural*”, conseqüente à alfabetização/letramento. Ao tentarmos compreender melhor o significado desta fala, nos deparamos com a seguinte explicação: “*as crianças já sabem os números quando chegam à escola...*” Associadas, as duas falas da mesma professora parecem indicar que a matemática é uma espécie de apriori: ou já se sabe, o que justificaria os sucessos escolares; ou não se sabe, o que reiteraria os baixos índices em termos de desempenho escolar, já nos primeiros anos de escolarização.

Para podermos compreender melhor afirmativas semelhantes a estas apresentadas acima, em nosso segundo encontro, promovemos uma discussão sobre o que é preciso fazer, em termos de atividade pedagógica, para que a criança aprenda o conceito de número.

A primeira concepção/idéia apresentada: *Vincular o número com a realidade/cotidiano da criança*, parece refletir um aspecto extremamente importante no processo de construção conceitual das crianças, em situação de aprendizagem escolar. E nós, educadoras, compreendemos que esta vinculação entre o aprendizado do número e o cotidiano das crianças deveria considerar, necessariamente, a idéia de que o número expressa uma quantidade e que, neste conceito, incluem-se os conceitos de seriação, ordenação, conservação e correspondência. Entretanto, ao longo dos encontros seguintes, foi possível verificar que o que está sendo apresentado enquanto *realidade/cotidiano* resume-se, muitas vezes, ao uso de material concreto (supostamente de uso cotidiano das crianças, como frutas, palitos, tampinhas...), desvinculado da expressão simbólica, abstrata, a que este “concreto” se refere. A questão que estamos querendo abordar é que, ao explicitarem o como este material concreto é utilizado em classe, os professores apresentaram evidências de suas próprias dificuldades em, eles próprios, articularem o uso do material concreto com os registros simbólicos referente à quantidade trabalhada. O que notamos, aqui, é a presença de um sistema de significações, subjacente a fala da professora, ao qual pode ser aplicada a visão estrutural da consciência proposta por Toomela (1996). O paradoxo apontado nos indica que a estrutura presente, neste momento, formada pelas significações do que vem a ser compreendido enquanto material concreto, inclui elementos contraditórios.

A apreensão da significação do que vem a ser material concreto foi construída, ao longo da linha de desenvolvimento da consciência destes professores, em torno de utilizações da palavra no senso comum, o que acaba por promover uma compreensão sincrética do seu significado, equivalente ao *pensamento por complexos* detectado em crianças por Vygotsky³ (1993):

“O amontoado, constituído por objetos desiguais, agrupados sem qualquer fundamento, revela uma extensão difusa e não direcionada do significado do signo (palavra artificial)...” [...] “Neste estágio, o significado das palavras denota, para a criança, nada mais do que um *conglomerado vago e sincrético de objetos isolados* que, de uma forma ou outra, aglutinaram-se numa imagem em sua mente. Devido à sua origem sincrética, essa imagem é extremamente instável.” (Vygotsky, 1993, p. 74).

Ao que parece, o uso do termo material concreto virou uma espécie de referência pedagógica construtivista que, em sua origem, estaria vinculada à teoria piagetiana, mas que, da forma que tem sido utilizada por estes professores, distancia-se absolutamente da idéia do referido autor.

Segue, a seguir, o exemplo apresentado por um grupo de professores, relatando uma atividade desenvolvida por eles em sala de aula e que tem por objetivo trabalhar o conceito de número/numeral junto a crianças de primeira série:

³ Em nossas análises tentamos verificar, empiricamente se, o que Vygotsky afirma, em termos de desenvolvimento infantil pode ser referência para compreendermos as transformações conceituais de pessoas adultas.

PRO1: *Construímos um material (dominó) para trabalharmos os numerais de 1 a 9, para relacionar a quantidade ao número. Então cada ficha tem os símbolos que representam as quantidades e o número correspondente...*

PRO2: *Mas só existe uma possibilidade de acerto!*

PRO1: *Não, a criança pode iniciar pelo número ou pela quantidade... Se a criança começar pelo número, estará utilizando a ordem crescente e, se começar pelo símbolo, usará a ordem decrescente. A criança estabelecerá o que ela quer seguir.*

PRO3: *Este jogo demonstra a capacidade de conservação da criança...*

PRO2: *Mas o jogo requer apenas a justaposição e o conhecimento prévio da criança, em termos do que venha a ser o número!*

PRO1: *Nossa! Não é tão simples como pensamos. Percebi isso lendo o capítulo 2. Eu trouxe o material (dominó) que eu venho trabalhando a muito tempo com os meus alunos. Percebi que tenho que repensar toda a minha prática e repensar o material que eu venho trabalhando. O que eu fiz com os meus alunos? O problema é que a criança combina o desenho e não a quantidade. Quem me garante que eles estão entendendo?*

A apresentação da atividade, pela PRO1 e a intervenção dos colegas, especialmente da PRO2 promoveu uma espécie de cooperação de consciências, tal como apresentado por Vygotsky (1993). Os experimentos de Vygotsky, ao envolver díades criança/criança e criança/adulto, tinham como perspectiva exatamente esta compreensão da função da cooperação psicológica no processo de transformação conceitual, em crianças, assim definida em um de seus textos:

“Propomos que um aspecto essencial do aprendizado é o fato de ele criar a zona de desenvolvimento proximal; ou seja, o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros.” (Vygotsky, 1993, p. 117,118).

A intervenção da PRO2 contribuiu definitivamente para o encaminhamento das discussões em torno do objetivo proposto, inclusive no fato de provocar a PRO1 a reportar-se ao texto lido anteriormente e que, ao que parece, provocou a constituição de um sentido novo, questionando a sua própria prática pedagógica.

Acreditamos que os estudos aqui apresentados possam indicar algumas pistas quanto às questões implicadas nas transformações psicológicas, quando o alvo são indivíduos adultos, que já possuem uma trajetória acadêmica e profissional delineada.

Referências

- BICUDO, M. A. V. Pesquisa em educação matemática: concepção e perspectivas.SP: Editora UNESP,1999.
- GIARDINETTO, J. R. B. Matemática escolar e matemática da vida cotidiana.Campinas,SP: Autores Associados, 1999.
- NUNES, T. Crianças fazendo matemática. Porto Alegre: Artes Médicas,1997
- PARRA,C. Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artes Médicas,1996.
- ZININO, D. L. de. A matemática na escola: aqui agora. Porto Alegre: Artes Médicas,1995.
- TOMELA, A. How Culture Transforms Mind: a Process of Internalization in:Culture & Psychology,1996.
- VYGOTSKI, L. S. Obras escogidas I e II. Madrid: Editora Pedagógica,1993.